

УДК 595.753:591

В. И. Максимова

**ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ КАК РЕГУЛЯТОР ДИНАМИКИ
ЧИСЛЕННОСТИ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ЩИТОВКИ
(*QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST.)**

Одним из факторов, регулирующих численность популяции насекомых, является ее плотность. Исследованиями ряда авторов на разных насекомых было показано, что с увеличением плотности населения уменьшаются размеры особей и их плодовитость и увеличивается их смертность (Martyn, 1965; Dixon, 1966; Буров, Мокроусов, 1970; Огибин, 1973; Некрасова, 1974). На примере европейской ивовой щитовки (*Chionaspis salicis* L.) было установлено, что с увеличением плотности популяции снижается плодовитость самок, причем, главным образом, за счет увеличения количества стерильных особей (Smirnow, Wiolovitsh, 1933). Отрицательная корреляция между плодовитостью самок и плотностью популяции и положительная между плотностью популяции и количеством стерильных самок была показана также и для яблоневой запятовидной щитовки (*Lepidosaphes ulmi* L.) (Смирнов, Полежаев, 1955). Однако для калифорнийской щитовки влияние плотности популяции на бесплодие самок в литературе не было отмечено (Тимофеева, 1937). И хотя нами в отдельные годы наблюдалось заметное увеличение количества бесплодных самок на ветвях, сильно зараженных вредителем, специальных опытов по изучению влияния плотности населения на плодовитость и стерильность самок поставлено не было. Данная работа посвящена изучению влияния плотности населения на такие физиологические показатели калифорнийской щитовки как смертность, плодовитость и вес самок, скорость передвижения личинок и т. д.

1. Зависимость между плотностью населения, смертностью особей и плодовитостью щитовки. Опыт был поставлен на отрезках веток яблони сорта Ранет Пизгуда, зараженных щитовкой в разной степени. Брали 20 отрезков веточек диаметром 3—4 см и длиной 30—35 см, срезанных непосредственно перед отрождением бродяжек. На каждой из них выбирали по 1 см² зараженной поверхности, а всех остальных щитовок снимали вверх и вниз на 3 см от выбранной площадки. Очищенную часть ветки с заселенной щитовками площадкой изолировали капроновой сеткой. Веточки держали в банках с водой при температуре воздуха 26° и относительной влажности 75—80%. После отрождения бродяжек изоляторы снимали и под биноклем подсчитывали отродивших самок, личинок и общее количество живых и погибших особей на площадке. Данные по плотности населения, плодовитости самок и смертности особей разбиты на 4 класса и обработаны статистически (Меркурьева, 1964).

В результате проведенной работы выяснилась прямая зависимость между плотностью населения калифорнийской щитовки и ее смертностью и обратная — между плотностью населения и плодовитостью самок (табл. 1). Наибольшая средняя плодовитость зарегистрирована при наименьшей плотности населения, по мере увеличения плотности плодовитость самок постепенно снижалась. С увеличением плотности населе-

Таблица 1

Зависимость плодовитости и смертности калифорнийской щитовки от плотности населения

Показатель	Плотность населения, экз/см ²			
	1—49	50—99	100—149	150—199
Плодовитость, экз.	157; 73; 123; 112; 92; 121	83; 61; 69; 100; 77; 55; 66; 84	65; 40; 40; 39	46; 42
средняя	113±12,5	74±5,1	46±6,3	44±2,0
Смертность, %	14; 16; 29; 22; 18; 37	21; 41; 46; 41; 27; 28; 45; 57	50; 50; 56; 56	88; 89
средняя	23±3,6	37±4,3	53±1,7	86,5±2,0

ния возрастала смертность вредителя, достигая 86,5% при плотности населения выше 149 щитовок на 1 см². Отмечено также, что с увеличением плотности населения щитовки увеличивается ее смертность от эктопаразита *Aphytis* sp.

Бесплодные самки встречались в очень незначительном количестве. Следовательно, сокращение численности вредителя при нарастании плотности населения происходило, в основном, за счет снижения плодовитости щитовки. Наблюдаемый иногда высокий процент стерильных самок можно отнести за счет ухудшающихся условий питания и гибели самцов, т. к. повышенная плотность популяции усиливает действие неблагоприятных условий (Gordan Doga, 1964; Огибин, 1973), к которым самцы калифорнийской щитовки более чувствительны, чем самки (Böhm, 1955; Jenser, Sheta, 1972).

2. Влияние плотности населения на состояние растения-хозяина. Сильно зараженные щитовкой отрезки ветвей очистили от вредителей. Затем на них и на контрольные ветви (не бывшие зараженными) высыпали равное количество личинок-бродяжек, а через сутки подсчитали присосавшихся особей (табл. 2). Количество присосавшихся бродяжек в опыте было незначительно и составило 15,3% от контроля, т. е. повышенная плотность населения щитовки делает растение-хозяина малопригодным пищевым субстратом. Объясняется это тем, что калифорнийская щитовка вызывает большие нарушения в клетках растения-хозяина за счет их механических повреждений, выделения слюны и изменения химического состава клеток, а также за счет образования раневых тканей и пробки (Ильина, 1956; Дроздовский, 1959; Принц, 1973).

3. Зависимость веса самок и содержания в них воды от плотности населения щитовки. Перед отрождением бродяжек взвесили по 50 самок (6 повторностей) с веточек со сплошным заселением и единичными особями. После этого насекомых сушили в течение суток при температуре 70° и после повторного взвешивания определяли содержание в них воды (табл. 3). Результаты проведенного опыта говорят о наличии обратной зависимости между плотностью населения и размером щитовки. Средний вес одиночно расположенных самок больше среднего веса самок в условиях сплошного заселения. Известно, что пло-

Таблица 2

Влияние субстрата на приживаемость щитовки

Количество присосавшихся бродяжек	
Опыт	Контроль
16	50
10	86
32	81
0	75
4	106
12	73
Среднее	
12±2,6	78,5±7,4

Таблица 3

Вес самок и содержание воды в них в зависимости от плотности населения щитовки

Отдельные особи			Сплошное заселение		
Вес 50 самок, мг	Количество воды в них		Вес 50 самок, мг	Количество воды в них	
	мг	%		мг	%
4,7	3,7	79,7	3,2	2,2	68,8
6,9	5,5	79,7	4,6	3,6	78,2
6,8	5,5	80,9	3,4	2,5	73,5
5,3	4,1	77,4	4,0	3,0	75,0
5,3	4,3	81,1	3,9	2,8	71,8
4,2	3,2	76,2	4,6	3,6	78,2
Среднее	$4,4 \pm 0,38$	$79,2 \pm 0,8$	$3,95 \pm 0,24$	$2,95 \pm 0,24$	$74,2 \pm 1,33$

довитость находится в прямой коррелятивной связи с размерами тела (Якубова, 1937; Борейко, 1972). У калифорнийской щитовки также большая плотность популяции ведет к уменьшению веса тела особей и снижению плодовитости самок.

Существует прямая зависимость между весом самок щитовки и содержанием воды в их теле. В более мелких особях воды содержится меньше, чем в крупных, развивающихся на корме лучшего качества (соответственно $74,2 \pm 1,33$ и $79,2 \pm 0,8\%$). Вероятно, это связано с уменьшением общего содержания воды в сильно зараженных участках коры растения-хозяина т. к. в результате многократного заложения раневой пробки происходит преждевременное старение коры.

4. Плотность населения щитовки и скорость передвижения личинок. Во время массового отрождения бродяжек определяли скорость их передвижения. На бумагу, на которой были начерчены 10 концентрических окружностей с радиусами от 1 до 10 см, насыпали бродяжек в центральный круг и через 4 минуты подсчитывали их количество в каждом кольце. В опыте использовали бродяжек, отродившихся на веточках со сплошным заселением (845 бродяжек) и с единичными особями щитовки (831 бродяжка). Повторность 15-кратная. В результате обработки данных по способу произведений для больших групп было установлено, что средняя скорость передвижения личинок из популяций с большой плотностью составляет $54,4 \pm 0,86$ см/час, а с малой — $46,8 \pm 0,36$. Увеличение скорости передвижения личинок можно рассматривать как одно из приспособлений вида к расширению жизненного пространства при ухудшении условий существования.

Таким образом, для калифорнийской щитовки характерны общие закономерности динамики численности популяции. При увеличении плотности населения до 100 особей на 1 см² и выше повышается смертность щитовки, уменьшается вес особей, снижается плодовитость и увеличивается скорость передвижения бродяжек.

ЛИТЕРАТУРА

- Борейко Т. А. Корреляционная зависимость между весом куколок и яйцепродукцией *Laspeyresia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae). — Зоол. журн., 1972, 51, вып. 6, с. 920—922.
- Буров В. Н., Мокроусов Е. П. К вопросу о регуляторной роли плотности популяции насекомых на примере капустной совки *Varathra brassicae* L. (Lepidoptera, Noctuidae). — Энтомол. обозр. 1970, 49, вып. 2, с. 257—263.

- Дроздовский Э. М. Вредоносность кокцид и обеззараживание от них посадочного материала.— Докл. Моск. с/х Академии им. К. А. Тимирязева, 1959, вып. 48, с. 115—118.
- Ильина А. И. Патологические изменения тканей яблони при поражении калифорнийской щитовки.— Труды плодовоощной опытно-селекционной станции (в с. Крымской), 1956, 1, с. 174—205.
- Меркурьева Е. К. Биометрия в животноводстве. М., «Колос», 1964, 311 с.
- Наумов Р. В. К вопросу о причинах прекращения вспышек массового размножения златогузки.— Зоол. журн., 1959, 38, вып. 1, с.
- Некрасова Л. С. Влияние плотности экспериментальных популяций на скорость роста, развитие и смертность личинок комаров.— Экология, 1974, № 1, с. 68—72.
- Огибин Б. Н. Соотношение полов и размеры жуков молодого поколения при различной плотности поселения *Ips typographus* (Coleoptera, Iridae).— Зоол. журн., 1973, 52, вып. 9, с. 1417—1419.
- Принц А. Я. Особенности повреждения яблони калифорнийской щитовкой. В кн.: Калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.).— Труды ЦНИЛК, М., 1973, вып. 1, с. 110—115.
- Смирнов Е. С., Полежаев В. Г. Борьба за пространство у щитовок *Lepidosaphes ulmi* L.— Уч. зап. МГУ, 1935, вып. 4.
- Тимофеева Т. В. Материалы по биоэкологии калифорнийской щитовки в условиях Восточной Грузии. В кн.: Калифорнийская щитовка в условиях СССР. Сб. работ карантинных лабораторий. Л., 1937.
- Якубова Ф. Х. Размер тела щитовки *Lepidosaphes ulmi* L. и плодовитость.— Труды Узбек. гос. ун-та, 1937, 8.
- Vöhm H. 25 Jahre San Jose Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst) Tätigkeitsbericht 1951—1955 der Bundesanstalt für Pflanzenschutz. Wien, 1955, s. 245—266.
- Dixon A. F. G. The effect of population density and nutritive status of the host on the summer reproductive activity of the sycamore aphid *Drepanosiphum platanoides* Schr.— J. Animol. Ecol., 1966, 35, N 1, p. 105—112.
- Godan Dora. Untersuchungen über den Einfluß der Populationsdichte auf die Empfindlichkeit von Tauffliegen (*Drosophila melanogaster* Mg) gegen Endrin und Paration.— Z. angew. Entomol., 1964, 53, N 3, S. 274—294.
- Jenser G., Sheta I. B. Importance of male control in preventing damage done by the San Jose scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.).— Acta agron. Acad. Sci Hung., 1972, 21, N 1—2, p. 119—124.
- Martyn E. J. Studies on the ecology of *Oncopera intricata* Walker (Lelidoptera, Hepialidae) I. Fecundity of the female moths. Austral.— J. Zool. 1965, 13, N 5, p. 801—805.
- Smirnov E., Wiolovitsh N. Über den Zusammenhang zwischen der Populationsdichte und Eierproduktion der Weibchen bei der Schildlaus *Chionaspis salicis* L.— Ztschr. für angew. Entomol., 1933, 20, N 3.

Пятигорская научно-производственная карантинная лаборатория по калифорнийской щитовке

Поступила в редакцию 4.XII 1973 г.

V. I. Maksimova

POPULATION DENSITY AS A DYNAMICS REGULATOR OF *QUADRASPIDIOTUS PERNICIOSUS* COMST. NUMBER

Summary

A direct dependence is established between the density of the *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. population and such indices as the *Q. perniciosus* death rate and larva movement velocity. An inverse relationship is determined between the population density and fecundity on the one hand and body weight on the other.

Research-industrial Quarantine Laboratory on *Quadraspidiotus perniciosus*, Pyatigorsk